

POWERED BY Dialog

**Ceramic aggregate for pavement construction in bus lane, park - uses particles having surface roughness within specified limits defined in British standard**

**Patent Assignee:** CHUNO SETEKU KK; TORAY IND INC

#### Patent Family

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Week	Type
JP 10095647	A	19980414	JP 96326684	A	19961206	199825	B

**Priority Applications (Number Kind Date):** JP 95343868 A ( 19951228)

#### Patent Details

Patent	Kind	Language	Page	Main IPC	Filing Notes
JP 10095647	A		9	C04B-014/36	

**Abstract:**

JP 10095647 A

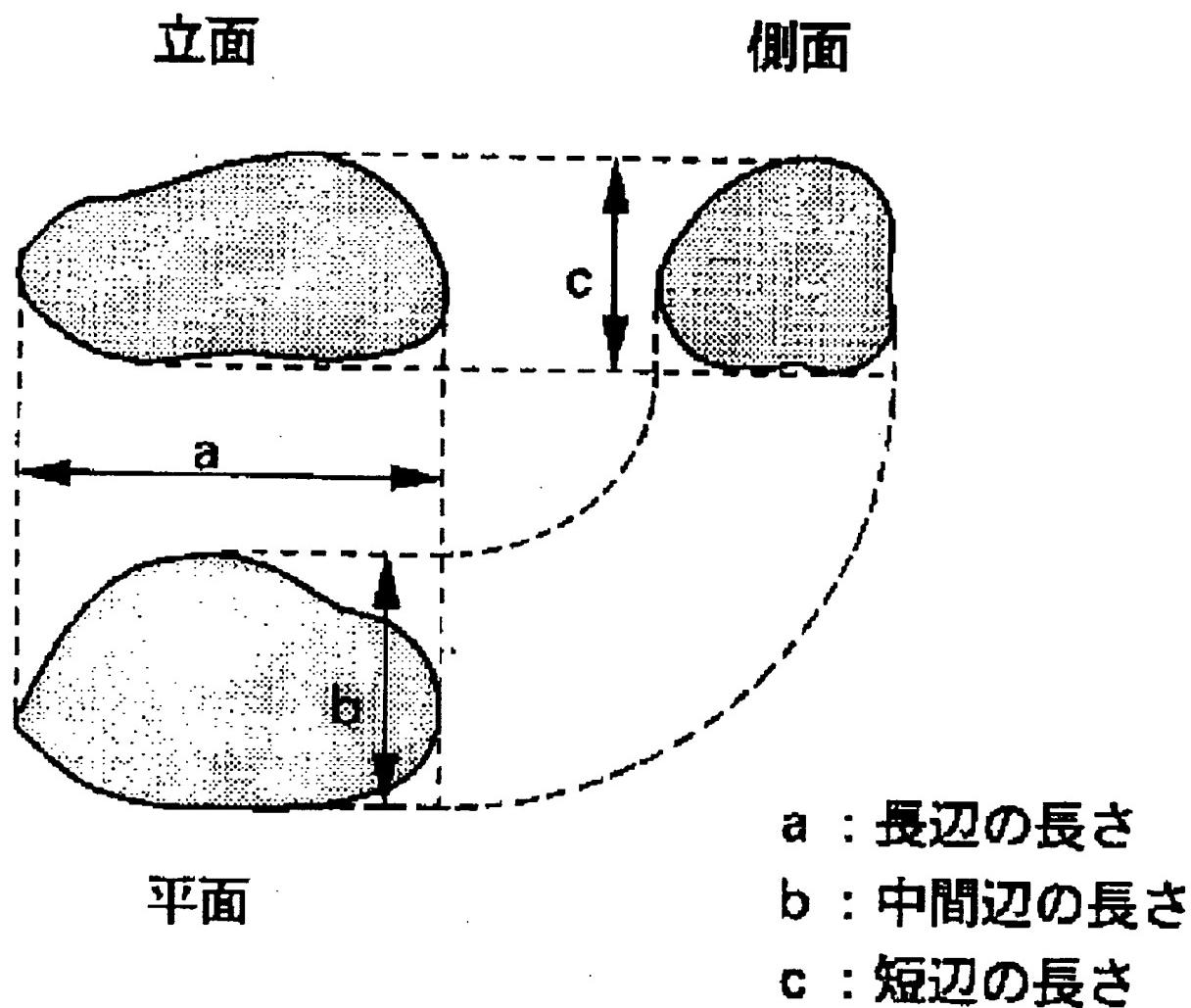
The aggregate consists of particles having a surface roughness within limits of 2-6 according to British standard. The lengths (a-c) respectively of the long side, the intermediate edge and the short side for each grain in at least 80% of the aggregate are set such that the minimum values b/a and c/b are larger than 3/5. The maximum value of a/c is set smaller than 5/2. The grains are obtained by crushing a mixture of pottery raw materials and screening after adjusting moisture and granulation. The sieve residues are baked and the sieve passage objects are returned for mixing. The burnt product is pulverised after baking the sieve residue. The pottery raw material is alternately extruded and subjected to a dried crushing and sieve analysis after casting. Asphalt, mortar and a resin are applied to the aggregate.

**USE** - In drainage pavement, permeable pavement and low noise property pavement, aggregates for permeable locks, flooring, zebra crossings.

**ADVANTAGE** - Demonstrates superior first stage adhesive and abrasion property. Improves endurance of pavement.

Dwg.1/2

**BEST AVAILABLE COPY**



Derwent World Patents Index

© 2005 Derwent Information Ltd. All rights reserved.

Dialog® File Number 351 Accession Number 11863403

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-95647

(43)公開日 平成10年(1998)4月14日

(51)IntCl<sup>6</sup>  
C 04 B 14/36  
B 01 J 2/22  
C 04 B 20/00  
26/26  
28/00

識別記号

F I  
C 04 B 14/36  
B 01 J 2/22  
C 04 B 20/00  
26/26  
28/00

A  
Z

審査請求 未請求 請求項の数17 OL (全9頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平8-326684

(22)出願日

平成8年(1996)12月6日

(31)優先権主張番号

特願平7-343868

(32)優先日

平7(1995)12月28日

(33)優先権主張国

日本 (JP)

(71)出願人 000003159

東レ株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

(71)出願人 596001346

中濃セテック株式会社

岐阜県加茂郡八百津町野上1542-1

(72)発明者 鈴川 研二

滋賀県大津市大江1丁目1番1号 東レ株式会社瀬田工場内

(72)発明者 大谷 光伸

滋賀県大津市大江1丁目1番1号 東レ株式会社瀬田工場内

(74)代理人 弁理士 香川 幹雄

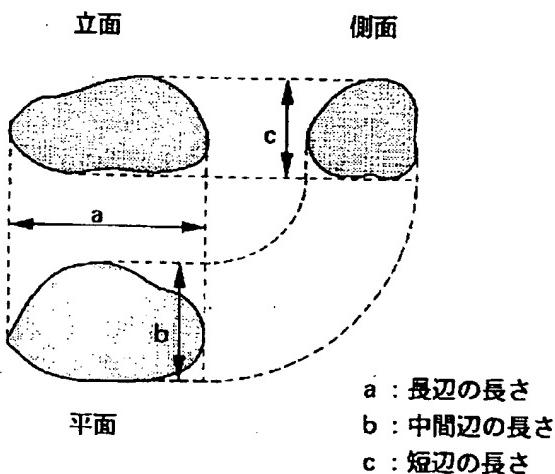
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 セラミックス骨材およびその製造方法および舗装構造体

(57)【要約】 (修正有)

【課題】セラミックス骨材の合理的な製法および該骨材を用いた耐久的な舗装構造体を提供する。

【解決手段】粒子の長辺の長さをa、中間辺の長さをb、短辺の長さをcとした時の、 $b/a$ および $c/b$ の最小値が $3/5$ より大きく、かつ、 $a/c$ の最大値が $5/2$ より小さいものが、少なくとも80重量%含有されていることを特徴とする。陶磁器原料を水分調整しながら混合・プレス成型後グリッドに押しつけ造粒後ふるい分け、ふるい残留物とふるい通過物を分け、ふるい残留物を焼成する焼成工程、ふるい通過物を混合工程に戻し、ふるい残留物を焼成する工程と焼成品を解碎する工程とから成る。または、陶磁器原料を押し出し成型後、乾燥、破碎、ふるい分け等グリッド押ししき成型体に施したと同じ処理工程を施す。舗装構造体は、セラミックス骨材と、アスファルトコンクリート、あるいはコンクリートとで構成されている。



a : 長辺の長さ

b : 中間辺の長さ

c : 短辺の長さ

**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】** 表面粗度が、British Standard 812-1967 に示される 2~6 群の範囲内にある粒子で構成されていることを特徴とするセラミックス骨材。

**【請求項 2】** 該粒子が、長辺の長さを a、中間辺の長さを b、短辺の長さを c としたときの、 $b/a$  および  $c/b$  の最小値が  $3/5$  より大きく、かつ比率  $a/c$  の最大値が  $5/2$  より小さいものである請求項 1 記載のセラミックス骨材。

**【請求項 3】** 該粒子が、British Standard 812-1967 に示される 3~4 群の範囲内にある表面粗度を有するものである請求項 1 記載のセラミックス骨材。

**【請求項 4】** 複数個の粒子が集合して構成されるセラミックス骨材であって、該粒子の長辺の長さを a、中間辺の長さを b、短辺の長さを c としたときの、 $b/a$  および  $c/b$  の最小値が  $3/5$  より大きく、かつ、 $a/c$  の最大値が  $5/2$  より小さいものが、少なくとも 80 重量% 含有されていることを特徴とするセラミックス骨材。

**【請求項 5】** 該骨材が、JIS A-1110に基いて測定される吸水率が 3% 以下である請求項 4 記載のセラミックス骨材。

**【請求項 6】** 陶磁器原料を水分調整しながら混合する工程、該混合物をプレス成型する工程、該プレス成型体をグリッドに押しつける造粒工程、該造粒物をふるいでふるい分け、ふるい残留物とふるい通過物を分ける工程、ふるい通過物を前記混合工程に戻す工程、ふるい残留物を焼成する焼成工程と、該焼成工程で得られた焼成品を解碎する工程とからなることを特徴とするセラミックス骨材の製造方法。

**【請求項 7】** 該造粒工程で得られる粒子が、請求項 1~3 のいずれかに記載のセラミックス骨材である請求項 6 記載のセラミックス骨材の製造方法。

**【請求項 8】** 陶磁器原料を押出成型機によって押出成型する工程、該押出成型体を一次乾燥させる工程、乾燥した該押出成型体を破碎する破碎工程と、該破碎物をふるいでふるい分け、ふるい残留物とふるい通過物を篩い分ける工程と、該ふるい分け工程でふるい最大寸法に残留するものを前記破碎工程に戻す工程と、ふるい最小寸法を通過するふるい通過分を前記押出成型工程に戻す工程と、ふるい最大寸法を通過しふるい最小寸法に残留する該破碎物を焼成する工程と、該焼成品を解碎する工程からなることを特徴とするセラミックス骨材の製造方法。

**【請求項 9】** 該押出成型体が、不等辺多角形の断面形状である請求項 8 記載のセラミックス骨材の製造方法。

**【請求項 10】** 該破碎工程が、該押出成型体断面の最大寸法に合わせて切断するものである請求項 8 記載のセラミックス骨材の製造方法。

**【請求項 11】** 該破碎工程で得られる粒子が、請求項

1~3 のいずれかに記載のセラミックス骨材である請求項 8 記載のセラミックス骨材の製造方法。

**【請求項 12】** 請求項 4~5 のいずれかに記載のセラミックス骨材と、アスファルトコンクリートあるいはコンクリートとで構成されていることを特徴とする舗装構造体。

**【請求項 13】** 該舗装構造体が、排水性、透水性あるいは低騒音性機能を有するものである請求項 12 記載の舗装構造体。

**【請求項 14】** 該舗装構造体が、塗料で着色されているものである請求項 12~13 のいずれかに記載の舗装構造体。

**【請求項 15】** 該塗料が、顔料である請求項 14 記載の舗装構造体。

**【請求項 16】** 該舗装構造体が、表示物である請求項 12~15 のいずれかに記載の舗装構造体。

**【請求項 17】** 該表示物が、横断歩道またはセンターラインである請求項 16 記載の舗装構造体。

**【発明の詳細な説明】**

**【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、骨材品質およびアスファルト、モルタル、樹脂との接着性に優れたセラミックス骨材およびその製造方法および舗装構造体に関するものである。

**【0002】**

**【従来の技術】** 近年、セラミックス骨材がバスレーンや公園等の着色舗装に急速に利用されはじめている。特に周囲の環境との適合性を図る場合や差別化を明確にするために、着色したセラミックス骨材を用いたアスファルトコンクリート舗装や舗装面に樹脂を全面に塗布した後にセラミックス骨材を散布するニート工法による舗装の実績が多くなってきており、今後もさらにセラミックス骨材を用いた舗装が激増する傾向にある。

**【0003】** また、骨材の粒度分布を非常に狭い範囲に特定し、かつ、骨材形状に優れたものを使用することにより、舗装構造体に連続気孔による空隙を持たせ、降雨時および降雨後の車両あるいは歩行者の交通安全対策のために、雨水を舗装表面から積極的に排除させる機能を有する舗装構造体や、舗装構造体中の連続気孔による空隙部によって車両の発生音を吸収する低騒音性の舗装構造体が急増している。従来のセラミックス骨材の製造方法としては、特公昭56-19308号公報で提案されているように、予め陶磁器原料に顔料等を混入したものを煉瓦のようにブロック状に成型、焼成したものをインペラーブレーカーやジョークラッシャー等の破碎機で粗碎を行ない、破碎物をふるい分けて所定の粒度のセラミックス骨材を製造する方法が代表的である。特に白色については工業用電気磁器材料である碍子の廃材を前記の場合と同様にインペラーブレーカーやジョークラッシャー等の破碎機で粗碎を行ない、これをふるい分けて所定の粒度の

セラミックス骨材とする方法がある。

#### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、これらの方法は一度焼成した磁器質あるいはそれに近い状態にしたものを破碎・ふるい分けてセラミックス骨材を得るので、所望粒度と量を得るのにはかなりの量のブロック状焼成品や碍子等の廃棄物が必要となるし、破碎時に所定外粒度、特に微粒分を含んだ品質不良となる破碎物が大量に発生する。

【0005】さらに、磁器質あるいはそれに近い状態にしたものを破碎機で粗碎するため、できあがったセラミックス骨材粒子は鋭角なエッジを持ちかつ細長く偏平となりやすいことや、碍子のように完全に磁器化したものを作るとその表面はつるつとしたガラス状に近い状態となりやすい。

【0006】このようなセラミックス骨材の性質は、道路用舗装材の材料として望ましくない、薄っぺらで細長い形状を有し、かつアスファルトやモルタルおよび樹脂との付着力が弱い骨材になりやすい。さらに、コンクリートやアスファルトコンクリートの混合物とする場合には、骨材間の空隙率が大きくなる（実績率が小さくなる）ために単位水量やアスファルト使用量が多くなり不経済な配合となり、特に薄っぺらで細長い骨材が多いとアスファルトコンクリートの場合には、施工時の敷き均し不良や転圧不良が生じやすい。

【0007】一方、コンクリートの場合は、目標強度を得るために水セメント比が一定であるので単位水量が増えることによって単位セメント量が多くなるのでモルタル分が多くなり、硬化後の収縮ひびわれが発生しやすくなったり、締め固めがしにくいために豆板ができたりする。

【0008】さらに、排水性、透水性あるいは低騒音性のアスファルトコンクリートやコンクリートによる舗装構造体を得る場合には、交通過重に耐え、かつ、舗装構造体中の連続気孔による空隙率を最適化するために、使用される粗骨材の粒度分布を非常に狭い範囲に特定し、かつ、薄っぺらで細長い骨材がほとんど存在させないことが非常に重要である。しかし、上記した従来のセラミックス骨材や一般的の碎石では、多くの破碎工程が必要となり、前述したように経済的に所望粒度と量を得ることができない。

【0009】また、ブロック状のものを焼成するので熱伝導の関係からブロック内の焼成度合いに差が生じ、このようなブロックを破碎してできあがったセラミックス骨材の粒子間には吸水率に大きな差が生じる場合がおおい。一般に、吸水率が大きくなると、耐摩耗性が低下するので舗装用骨材として望ましくない。さらに、発色度合いが異なり均一な色のセラミックス骨材を得ることができない。

【0010】従来アスファルトあるいはコンクリート舗

装上には塗料系材料でセンターライン、横断歩道等の各種表示物を形成しているが、これらは交通車両による摩耗や、アスファルトコンクリートやコンクリート自身の熱による伸縮によってクラックが発生して該表示物が早期に劣化してその機能を果たさなくなる場合が多い。本発明は、かかる従来のセラミックス骨材に鑑み、骨材品質に優れ、アスファルトやモルタルおよび樹脂との接着力に優れ、経済的で耐久的なアスファルトコンクリートやコンクリート舗装構造体を提供することができるセラミックス骨材と、その合理的な製造方法、さらには該セラミックス骨材を用いた耐久的な舗装構造体を提供せんとするものである。

#### 【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、かかる課題を解決するために次のような手段を採用する。すなわち、本発明のセラミックス骨材は、表面粗度が、British Standard 812-1967 に示される 2~6 群の範囲内にある粒子で構成されていることを特徴とするものである。また、本発明のセラミックス骨材は、複数個の粒子が集合して構成されるセラミックス骨材であって、該粒子の長辺の長さを  $a$ 、中間辺の長さを  $b$ 、短辺の長さを  $c$  としたときの、 $b/a$  および  $c/b$  の最小値が  $3/5$  より大きく、かつ、 $a/c$  の最大値が  $5/2$  より小さいものが、少なくとも 80 重量% 含有されていることを特徴とするものであり、また、陶磁器原料を水分調整しながら混合する工程、該混合物をプレス成型する工程、該プレス成型体をグリッドに押しつける造粒工程、該造粒物をふるいでふるい分け、ふるい残留物とふるい通過物を分ける工程、ふるい通過物を前記混合工程に戻す工程、ふるい残留物を焼成する焼成工程と、該焼成工程で得られた焼成品を解碎する工程とからなることを特徴とするものであり、また、陶磁器原料を押出成型機によって押出成型する工程、該押出成型体を一次乾燥させる工程、乾燥した該押出成型体を破碎する破碎工程と、該破碎物をふるいでふるい分け、ふるい残留物とふるい通過物をふるい分ける工程と、該ふるい分け工程でふるい最大寸法に残留するものを前記破碎工程に戻す工程と、ふるい最小寸法を通過するふるい通過分を前記押出成型工程に戻す工程と、ふるい最大寸法を通過しふるい最小寸法に残る該破碎物を焼成する工程と、該焼成工程で得られた焼成品を解碎する工程からなることを特徴とするものである。

【0012】本発明の舗装構造体は、上述セラミックス骨材と、アスファルトコンクリートあるいはコンクリートとで構成されていることを特徴とするものである。

#### 【0013】

【発明の実施の形態】本発明は、従来、アスファルトコンクリートやコンクリートに使用されている骨材が、接着性が悪く、耐摩耗性が低く、熱による伸縮によってクラックが発生し易いという欠点を有することに鑑み、これを改善することについて銳意検討したところ、該骨

材を、特定の表面粗度の粒子で構成することにより、意外にも、かかる課題を一举に改善することができるこことを明確したものである。

【0014】本発明をさらに詳細に説明すると、本発明のセラミックス骨材は、骨材粒子の表面粗度、いわゆる表面の微細な凹凸がBritish Standard 812-1967（以下BS 812と略記）に示す2～6群にあり、すなわち、アスファルトやモルタルおよび樹脂との付着力が小さくならないように、表面粗度がガラスのようにつるつる（BS 812に示す1群）したものではなく、なめらか（BS 812に示す2群）か、粒状（BS 812に示す3群）か、粗状（BS 812に示す4群）か、結晶状（BS 812に示す5群）かあるいは多孔質状（BS 812に示す6群）である。表面粗度として好ましくは、砂岩が代表的な粒状（BS 812に示す3群）もしくは玄武岩が代表的な粗状（BS 812に示す4群）であることが望ましい。表面をこのような粗度にすることによって、モルタル、アスファルトおよび樹脂との接着性がさらに向上するからである。

【0015】また、経済的で耐久的なアスファルトコンクリートやコンクリートおよび樹脂舗装するために、個々のセラミックス骨材粒子の長辺の長さa、中間辺の長さb、短辺の長さcとしたときに、 $b/a$ および $c/b$ の最小値が、好ましくは $3/5$ より大きく、かつ、 $a/c$ の最大値が好ましくは $5/2$ より小さい骨材用粒子、いわゆる骨材形状が完全な球ではなく、かつ薄っぺらで偏平でもない骨材用粒子がよい。さらに好ましくは、 $b/a$ および $c/b$ の最小値が $2/3$ 以上で、 $a/c$ の最大値が2以下であるのがよい。さらに、好ましくは $b/a$ および $c/b$ の最小値が $3/5$ 以下で、 $a/c$ の最大値が $5/2$ 以上の骨材用粒子は、重量比で10%以下であるのがよい。

【0016】骨材形状を薄っぺらで偏平でもないものとすることによって、すなわち、骨材間の空隙率を小さく（実績率を大きく）することによって、コンクリートの単位水量が大きくなないこと、アスファルトコンクリートのアスファルト量が多くならないこと、樹脂との接着性が向上するからである。また、施工上においては、コンクリートの場合では材料分離が生じにくいために豆板等の欠陥が発生しにくく、アスファルトコンクリートの場合では、敷き均しおよび転圧性が向上する特徴がある。

【0017】また、排水性、透水性あるいは低騒音性のアスファルトコンクリートやコンクリートによる舗装構造体を得る場合の骨材として、交通過重に耐え、かつ、舗装構造体中の連続気孔による空隙率を最適化できる非常に狭い範囲の粒度分布を有し、かつ、薄っぺらで細長い骨材がほとんど存在しないものを経済的に提供することができる。

【0018】上述のように、本発明のセラミックス骨材用粒子は、表面に適度な粗度、いわゆる微細な凹凸を有

し、かつ骨材形状が完全な球ではなく、かつ薄っぺらで偏平でもない形状を持ち合わせた上述の骨材用粒子を重量比で80%以上含んだものが好ましく使用される。

【0019】ここで、上記骨材用粒子の各辺の測定方法は以下のようにして求められた値とする。

【0020】代表的なサンプルを約1kg採取し、試料をJIS Z-8801標準ふるいに規定する4.75mm網ふるいでふるった後に、ふるいに残留した代表的な骨材粒子50個を探りだし、骨材粒子の形状を図1に示した要領でノギスで測定し、 $b/a$ 、 $c/b$ および $a/c$ を求める。骨材の最大寸法がJIS Z-8801標準ふるいに規定する4.75mm網ふるいを通過するものについては、JIS Z-8801標準ふるいに規定する2.36mm網ふるいでのみ分け、ふるいに残留したものから代表的な骨材を50個採りだし図1に示した要領でノギスで測定し、 $b/a$ 、 $c/b$ および $a/c$ を求める。

【0021】上述のセラミックス骨材用粒子の製造方法について詳細に説明する。

【0022】(1) 陶磁器原料としては、その組成を格別限定しないが、たとえば瓦や煉瓦の原料や汎用のタイル坏土等を挙げることができる。これらはそれぞれ単体で使用してもよく、2種類以上を適宜に組み合わせて用いてもよい。また、これらの陶磁器原料に顔料を加えて着色することもできる。

【0023】上記陶磁器原料を水分調整する機器としては、モルタルミキサ、コンクリートミキサ、エッジランナーやアイソリッヒミキサ等の一般的な攪拌混合機を使用することができるが、好ましくは攪拌混合能力の優れたエッジランナーやアイソリッヒミキサが望ましい。また、水分を調整するために水を供給する場合は、水をスプレー状またはシャワー状にして注入すると水が良く分散して混合されるので好ましい。水分調整された混合物の含水率は好ましくは3～20%、さらに好ましくは5～15%である。

【0024】水分調整された混合物をプレス機でブロックあるいは板状に成型する。プレス機は公知の油圧プレス機を使用すれば足りる。この時プレス成型体の厚みは、焼成後の収縮率を鑑みた骨材最大寸法と同じようにしておく方が好ましい。ついで、このプレス成型体を焼成後の収縮率を鑑みた骨材最大寸法であるグリッドを多数有する金網や鉄製の板等と加圧機の間に入れて骨材状に造形する。この時点で全ての粒子が既に最大寸法は所望の値となっており、かつある程度含水した状態でグリッドに押しつけるので、造粒したときの形状は鋭利なエッジを有したり、薄っぺらで偏平なものにはなりにくく、さらには表面には微細な凹凸が生じやすい。この時の加圧機としては、公知の平プレス、ロールプレス等を用いることができる。また、線圧はプレス成型体がグリッドを通過できる程度で良い。

【0025】以上のようにして得られた造形された粒子

は、焼成後の収縮率を鑑みた骨材最小寸法のふるいでふるい分け、このふるいを通過したものは前記水分調整を行なう工程に戻すので不要の寸法の粒子を焼成することが全くない。一方、ふるいに残留した粒子は耐火物等の容器の中に入れて、たとえば公知のトンネルキルンを用いて焼成し、焼成後公知の解碎機を用いれば部分的に融着した骨材同志は簡単に解き解すことができる。含水率が高い場合には焼成前に乾燥してから焼成したほうが望ましい。焼成時の最高温度は、使用する原料の特性と目標とする吸水率に合わせて設定すれば良い。吸水率は好ましくは3%以下であり、さらに好ましいのは2%以下である。吸水率が3%より大きくなると耐摩耗性が低下することのみならず、コンクリートの場合は、練り混ぜ水の一部が骨材に一次的に吸収されスランプが低下し、施工性を低下させ、施工欠陥を生じやすい。また、アスファルトコンクリートの場合では、吸水率が大きいと練り混ぜる前に骨材を乾燥させる際のエネルギーが多く必要となるからである。

【0026】また、焼成する時に既に粒子となっているので、ブロックあるいは板状のものを焼成して破碎した骨材粒子に比べて、個々の粒子間の吸水率および色調の差は極めて少なくなる。

【0027】(2) 特に最大寸法が5mm以下のセラミックス骨材の製造方法に適しており、前述の製造方法と同様に陶磁器原料としてはその組成を格別限定しないが、たとえば瓦や煉瓦の原料や、汎用のタイル坏土等を挙げることができる。これらはそれぞれ単体で使用してもよく、2種類以上を適宜に組み合わせて用いてもよい。また、これらの陶磁器原料に顔料を加えて発色を調整する場合もある。原料の含水率は好ましくは10~30%、さらに好ましくは15~25%である。

【0028】この陶磁器原料を、押出機を用いて押出成型体にする。押出機は公知のものを使用すれば足りる。ついで、押出成型体を一次乾燥させ含水率を好ましくは3~15%、さらに好ましくは5~10%にする。含水率が少なすぎると破碎時に微粒分を含んだ小粒子が多くなり、また含水率が大きすぎると破碎時に成型体が破碎機に付着して破碎効率が低下する。

【0029】一次乾燥した押出成型体をジョークラッシャーやインペラーブレーカ等の粗碎機で破碎する。この時一次乾燥した押出成型体には適度な水分が含まれているので、一度焼成したものを粗碎した場合のように形状は鋭利なエッジを有したり、薄っぺらで偏平なものにはならず、さらには骨材表面には微細な凹凸が生じやすい。

【0030】粗碎造形された粒子は、焼成後の収縮率を鑑みた骨材の最大および最小寸法のふるいでふるい分け、最大寸法のふるいに残留したものは再度粗碎する工程に戻し、また最小寸法のふるいを通過したものは前記押出成型体をつくる工程に戻すので不要の寸法の粒子を

焼成することが全くない。

【0031】一方、所望粒度に当たる最大寸法のふるいを通過しつつ最小ふるいに残留した粒子は耐火物等の容器の中に入れて、例えば公知のトンネルキルンを用いて焼成し、焼成後公知の解碎機を用いれば部分的に融着した骨材同志は簡単に解き解すことができる。この時の焼成最高温度も(1)の場合と同等に、使用する原料の特性と目標とする吸水率に合わせて設定すれば良い。吸水率は前記と同じ理由で、好ましくは3%以下であり、さらに好ましいのは2%以下である。

【0032】また、この方法においても焼成する時に既に粒子となっているので、ブロックあるいは板状のものを焼成して破碎した粒子に比べて、個々の粒子間の吸水率および色調の差は極めて少なくなる。

【0033】(3) 前記(1)および(2)の場合と同様に、陶磁器原料としてはその組成を格別限定しないが、たとえば瓦や煉瓦の原料や、汎用のタイル坏土等を挙げることができる。これらはそれぞれ単体で使用してもよく、2種類以上を適宜に組み合わせて用いてもよい。また、これらの陶磁器原料に顔料を加えて発色を調整する場合もある。原料の含水率は好ましくは10~30%、さらに好ましくは15~25%である。

【0034】この陶磁器原料を、押出成型体が不等辺多角形となる口金を有する押出機を用いて押出成型体にする。押出成型体の断面形状は焼成後の骨材形状をある程度決定するので、好ましくは不等辺5~8角形が望ましい。これは円に近い形状となると、骨材同志のかみ合わせ効果が小さくなるからである。口金には異なる断面形状や断面寸法を複数有したほうが好ましい。さらには、付着力をより高める方法としては、押出成型時に成型体の表面上に微細な蟻溝あるいは溝が生じるように成型することも可能である。なお、押出機は公知のものを使用すれば足りる。押出成型体が口金より出たところで押出成型体をワイヤー等で切断する。この時の押出成型体の切断長は押出成型体断面寸法に合わせて切断する。すなわち、焼成前の段階での個々の押出成型体の切断片の長辺の長さa、中間辺の長さb、短辺の長さcとしたとき、 $b/a$ および $c/b$ の最小値が $3/5$ より大きく、かつ比率 $a/c$ の最大値が $5/2$ より小さくなり、さらに好ましくは $b/a$ および $c/b$ の最小値が $2/3$ 以上で、 $a/c$ の最大値が2以下となるように、口金の断面形状および断面寸法と切断長を決定することになる。

【0035】切断された押出成型体片は耐火物等の容器に入れて、例えば公知のトンネルキルンを用いて焼成し、焼成後公知の解碎機を用いれば部分的に融着した骨材同志は簡単に解き解すことができる。この時の焼成最高温度も(1)および(2)の場合と同等に、使用する原料の特性と目標とする吸水率に合わせて設定すれば良い。吸水率は好ましくは3%以下であり、さらに好ましいのは2%以下である。(1)および(2)の方法と同

様に、焼成する時に既に粒子となっているので、ブロックあるいは板状のものを焼成して破碎した粒子に比べて、個々の粒子間の吸水率および色調の差は極めて少なくなる。

【0036】上述のように本発明によって、不要の寸法を殆ど焼成しない合理的な方法で製造されたセラミックス骨材は、表面粗度、形状、色調および吸水率安定性に優れたものとなる。

【0037】また、本発明による舗装部における表示物とは、本発明のセラミックス骨材をアスファルトコンクリートやコンクリート用の骨材として使用して、これを施工して舗装体として表示することができる。

【0038】本発明によるセラミックス骨材は上述のように、表面に適度な粗度、いわゆる微細な凹凸を有し、かつ骨材形状が完全な球ではなく、かつ薄っぺらで偏平でもない形状を持ち合わせた骨材を重量比で80%以上含んだものであるので、従来のセラミックス骨材に比べて各種のアスファルトコンクリートに用いる場合においては、アスファルトとの付着性に優れ、骨材間の空隙率が小さくなるのでアスファルト量が少なくてすむし、施工する時も敷き均しやすくかつ転圧もしやすくなる。また、コンクリートに使用する場合においても、モルタルとの付着性に優れ、骨材間の空隙率が小さくなるので単位水量が少なくてすみ、硬化後の収縮が小さくなる。また、締め固めがしやすく豆板などの施工不良が生じにくくなる。アスファルトコンクリートを用いる場合は、ロールドアスファルトコンクリート、開粒度アスファルトコンクリート、通常の密粒度、粗粒度、細粒度アスファルトコンクリート等特に配合の種類と施工法を選ばないが、これらの骨材としてセラミックス骨材を全部あるいは部分的に用いて施工・表示する。通常の着色舗装として好ましい施工方法としては、ロールドアスファルトコンクリートによる方法であり、例えば横断歩道の形状に合わせて高さが骨材の最大寸法の1~2倍程度で厚さ2~3mm程度の金属あるいはプラスティック製の捨て型枠を設置し、この中にセラミックス骨材を散布し、それ以外のところには天然碎石を散布した後に転圧施工する方法である。この方法の場合、施工終了時点から直ちに色が舗装体表面にセラミックス骨材の色が現われる。他のアスファルトコンクリートの場合においても、捨て型枠や堰板を用いれば容易に施工することができ、施工直後からセラミックス骨材の色を表すためには舗装体表面をショットブラスト処理すればよい。

【0039】本発明によるセラミックス骨材を用いたアスファルトコンクリートにおいても、砂、石灰石粉等のフィラーを用いることもある。

【0040】コンクリートの場合も骨材としてセラミックス骨材を全部あるいは部分的に用いて施工・表示する。コンクリートの施工法の例としては、表示しようとする形に型枠を設置して、セラミックス骨材を用いたコ

ンクリートを打設する。ついで、養生を行なって型枠を脱型した後に周囲を従来のコンクリートを打設する。好ましくは養生の際に、コンクリートが完全に硬化する前に、洗いだしコンクリートの要領で表層部のモルタルを除去すれば、コンクリートが硬化してから直ちにセラミックス骨材の色が現われる。この方法によらない場合でも、コンクリートが硬化してから表面をショットブラスト処理すればよい。

【0041】セラミックス骨材を使用したコンクリート舗装体とその周囲の通常のコンクリート舗装体を一体化する方法として、好ましくはタイバー等の鉄筋を配置するのが良い。

【0042】こうして得られた舗装体は、舗装体自身の骨材で表示物を表しているので、交通車両による摩耗に対しても優れ、また舗装体が熱膨張および熱収縮をおこしても骨材には大きな影響を与えない。したがって、表示物として極めて耐久的なものとなる。

【0043】排水性、透水性あるいは低騒音性のアスファルトコンクリートやコンクリートによる舗装構造体を得る場合には、非常に狭い範囲の粒度分布を有し、かつ、薄っぺらで細長い骨材がほとんど存在しないものを使いなければ、所望の機能や交通過重に耐えることができない。しかし、本発明によるセラミックス骨材は、合理的な方法で焼成前の段階で非常に狭い粒度分布の状態にして焼成し、かつ、表面粗度、形状、色調および吸水率安定性に優れたものであるので、これを用いれば、容易に上記した連続気孔による空隙を有した舗装構造体を得ることができる。

【0044】

#### 【実施例】

##### 実施例1、比較例1

含水率4%のタイル坏土をエッヂランナーで8%に水分調整した後に、200トン油圧プレスで $200 \times 100 \times 22$ (mm)の板に成型し、この成型物をグリッドの大きさが20mmの金網に短軸ロールで押しつけ造粒した。これをグリッドの大きさが5mmのふるいでふるい分け、ふるい通過分は前記のエッヂランナーに戻し、ふるい残留分をこう鉢(耐火物容器)のなかにいれて最高温度1250℃でトンネルキルンで焼成した。焼成した骨材を回転軸に1cmφで長さ5cmの鉄棒が骨材の最大寸法以上の間隔でランダムに付いた解碎機で解き解してセラミックス骨材を得た。

【0045】この骨材の表面粗度と粒子の長辺の長さa、中間辺の長さb、短辺の長さcを測定し求めた各辺の比率b/a、c/bの最小値およびa/cの最大値と、JISA-1110に準拠して比重および吸水率試験を、JIS A-1104に準拠して単位容積重量試験を、JIS A-1121に準拠してロサンゼルス試験による粗骨材のすりへり試験を行なった結果を表1に示す。表中には比較例1として実施例1と同じ板を、同じ焼成温度で焼成したものと從

来と同じ方法、すなわちインペラーブレーカで破碎して得たセラミックス骨材の試験結果も示してある。

【0046】なお、破碎する際にはインペラーブレーカにインバーターを取付けて破碎のコントロール試みたが、4.75mmふるいに残留する比率は全投入量の55%であった。一方、実施例1の4.75mmふるいを通過する比率は全生産量の0.8%であった。

【0047】表中に示してあるように、実績率も大きく骨材形状に優れていること、吸水率が小さくすり減り抵抗にも優れていることが明かとなった。

【0048】また、実施例1および比較例1のセラミックス骨材は、土木学会の最大骨材寸法が20mmの舗装用粗骨材の標準的な粒度範囲内であった。

【0049】実施例1および比較例1の骨材を全粗骨材として用いて、設計基準強度160kgf/cm<sup>2</sup>、スランプ8±1cmのコンクリートの配合設計を行なったが、形状に優れた実施例1に比べて比較例1の骨材は、単位水量が9kg多く必要となった。また、上記コンクリートの材令28日の曲げ強度も表面粗度が粗い実施例1の方が比較例1に比べて、6%程大きな値を示した。

#### 【0050】実施例2、比較例2

含水率19%の煉瓦用原料を2段式押出機に供給し、15mmφの押出成型体を作成した。この成型体を乾燥機で50℃で成型体の含水率が約5%になるまで乾燥した後に、ジョークラッシャーで破碎した。破碎した粒子を呼び寸法4mmと2.36mmのふるいでふるい分け、4mmのふるいに残留するものは再度ジョークラッシャーで破碎した。2.36mmのふるいを通過したものは、再度2段式押出機に供給した。4mmふるいを通過し、2.36mmに残留したものをこう鉢（耐火物容器）のなかにいれて最高温度1230℃でトンネルキルンで焼成した。焼成した骨材を解碎機で解き解してセラミックス骨材を得た。

【0051】比較例2として上記実施例2と同じ乾燥した成型体を、同じトンネルキルンで同一温度で焼成したものと従来と同じ方法、すなわちインペラーブレーカで破碎して得たセラミックス骨材も作成した。

【0052】破碎する際にはインペラーブレーカにインバーターを取付けて破碎のコントロール試みたが、目標粒度3.35~2mmふるいに残留する比率は全破碎重量に対しての6.2%であった。一方、実施例2の場合は3.35mmふるいに残留するものは1%、2mmふるいを通過するものは2.7%であった。

【0053】実施例1の場合と同様に実施例2および比較例2の骨材の各性質を表1に示した。

【0054】この実施例2と比較例2の骨材を用いて、模擬的に樹脂舗装におけるニート工法によるサンプルを作製し、初期の付着量およびテバ摩耗試験機によって摩耗度合いを調べた。

【0055】骨材の初期付着量は、形状および表面粗度に優れた実施例2の方が4.8kg/m<sup>2</sup>であったのに対

し、比較例2は3.9kg/m<sup>2</sup>であった。さらに図2に示すように、比較例2の骨材はテバ摩耗輪の回転数が少ないうちに骨材の剥離摩耗が実施例2に比べ著しく大きいことが分かった。

【0056】なお、サンプルの作製方法および試験方法は以下のように行なった。10cmφのスレート板にエポキシ樹脂（日進化成（株）製／タイストップ（登録商標））を12.6g（1.6kg/m<sup>2</sup>相当）刷毛塗した後に、セラミックス骨材55g（7kg/m<sup>2</sup>相当）を10cmの高さから落下付着させた状態で6日間約20℃で養生した。そして試験を行なう前にサンプルの骨材面を逆さにして付着していない骨材を除去し、試験に供した。この時の付着した骨材量を初期付着量とした。なお、それぞれの骨材の粒度分布は調整を行ない同一のものとなるようにした。ついで、室温約20℃において、ウェイト1kg、摩耗輪H-22（コンクリート用）の条件で摩耗試験を行なった。摩耗輪の回転数が50、100、250および500回でサンプルの重量を測定し、試験前の重量との差を求め、これを初期付着した骨材重量で割ったものを摩耗率として表した。

#### 【0057】実施例3

含水率20%の瓦用原料を2段式押出機に供給し、不等辺5角形で断面の最大寸法が13.9および6mmの押出成型し、ワイヤーで高速切断した。この成型体を乾燥機で50℃で成型体の含水率が約5%になるまで乾燥した後に、こう鉢（耐火物容器）のなかにいれて最高温度1230℃でトンネルキルンで焼成した。焼成した骨材を解碎機で解き解してセラミックス骨材を得た。

【0058】なお、不等辺5角形の形状は、骨材粒子の長辺の長さa、中間辺の長さb、短辺の長さcとしたとき、b/aおよびc/bの最小値が3/5より大きく、かつ比率a/cの最大値が5/2より小さくなるように切断してあることは言うまでもない。

【0059】このセラミックス骨材の特性も表1に示してある。また、この骨材をふるい分け試験を行なったところ、JIS A-5001の道路用碎石に示す単粒度碎石6号（粒度範囲13~5mm）の粒度分布を満足していた。

【0060】この骨材と従来技術の破碎方式で製造された市販の粒度範囲が13~5mmのセラミックス骨材を用いて、密粒度アスファルトコンクリートの骨材に用いてマーシャル試験およびホイールトラッキング試験を行なった。

【0061】マーシャル試験結果から特に形状が優れた実施例3の骨材を使用することによって、最適アスファルト量を従来の市販品に比べ約0.4%減少することができ経済的にも有効であることが分かった。さらに、ホイールトラッキング試験結果から、最適アスファルト量が減少したことと偏平な骨材を殆ど有していないことから骨材のかみ合わせ効果が得られて耐流動性に優れたことが分かった。

【0062】また、実施例3の骨材（粒度範囲13～5mm、6号）を用いてロールドアスファルト工法で横断歩道表示する舗装体を施工したが、形状に優れているので骨材の間隙率が小さく、セラミックス骨材で一様に横断歩道を表示することができ、さらには重量交通下にも拘わらず、塗料系材料で表示した場合と比べて急激に摩耗することもなく、その機能を十分果たしている。

【0063】施工手順としては、路盤上にアスファルトモルタルをアスファルトフィニッシャで40mmの厚さで

敷き均し、横断歩道の形状の外郭を描くようにアスファルトを塗布した高さ15mmの鉄板を設置した後に、脱色ペインダーを1.2%プレコートした本セラミックス骨材を人力で12kg/m<sup>2</sup>当たり均一に散布した。そしてプレートコンパクタで一次転圧した後に鉄輪ローラで最終圧入を行なった。

#### 【0064】

【表1】

	実施例1 3群 (粒状)	比較例1 2群 (なめらか)	実施例2 4群 (粗状)	比較例2 2群 (なめらか)	実施例3 4群 (粗状)
b/a の最小値	0.645	0.640	0.652	0.545	0.857
c/b の最小値	0.646	0.528	0.625	0.513	0.824
a/c の最大値	1.55	2.04	1.25	2.18	1.22
b/a およびc/b の最小値が3/5 以下かつa/c の 最大値が5/2 以 上の骨材が占め る割合（重量%）	8.5	-----	9.4	-----	1.2
表乾比重	2.31	2.25	2.24	2.22	2.33
吸水率（%）	1.95	3.25	2.85	3.14	1.25
単位容積重量 試験から求めた 実績率（%）	58.7	52.2	62.5	56.4	61.9
すり減り減量 (%)	17.8	24.2	18.0	21.2	16.4

#### 【0065】

【発明の効果】本発明のセラミックス骨材は、従来のセラミックス骨材にはない表面に適度な粗度、いわゆる微細な凹凸を有し、かつ骨材形状が完全な球ではなく、かつ薄っぺらで偏平でもない形状を持ち合わせた骨材を重量比で80%以上含んだものであり、これを使用したアスファルトコンクリートやコンクリートは経済的な配合となり、さらに樹脂舗装のニート工法においても初期接着性と摩耗性に優れた骨材となる。

【0066】また、本骨材の製造に際しては、不必要な粒度は原料工程に戻して再利用を図りながら必要な粒度のみを焼成する方法、ならびに最初から押出成型時に不等辺多角形となるように成型し、切断して骨材形状が完全な球ではなく、かつ薄っぺらで偏平でもない形状となるもののみを焼成する方法を採用しているので非常に効率がよく、できあがった骨材自身の形状、表面粗度およ

び吸水率や耐摩耗性等の品質も優れたものとなる。

【0067】また、本発明の骨材を用いたアスファルトコンクリートやコンクリートを排水性舗装、透水性舗装、低騒音性舗装に使用することができ、また、横断歩道等の舗装表示物に使用することで耐久性に富んだ表示をすることができる。

【0068】本発明のセラミックス骨材は、舗装用の骨材、透水性ブロック用の骨材、床材等の用途に供することができ、景観および舗装用材料としてその工業的価値は大きい。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この図は、骨材粒の各寸法を示す。

【図2】この図は、実施例2および比較例2の摩耗率とテーパ摩耗輪の回転数の関係を表す。

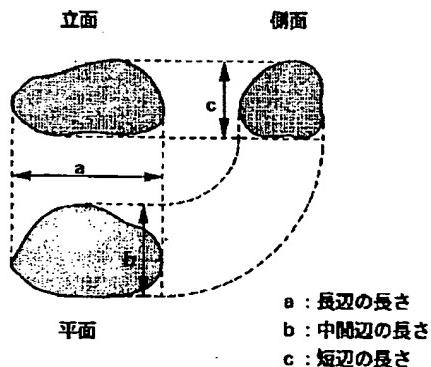
#### 【符号の説明】

a：長辺の長さ

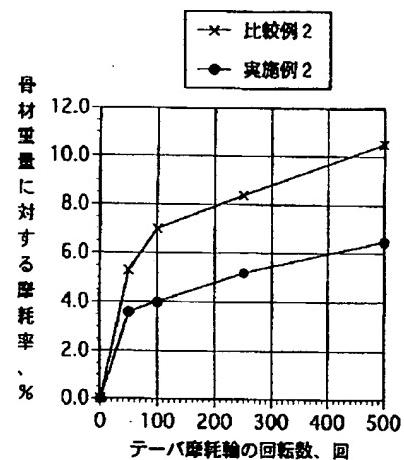
b : 中間辺の長さ

c : 短辺の長さ

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

C 0 4 B 33/04  
E 0 1 C 7/10  
7/18

識別記号

F I

C 0 4 B 33/04  
E 0 1 C 7/10  
7/18

(72) 発明者 板津 孝治

岐阜県加茂郡八百津町野上1542-1 中濃  
セテック株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**